

Zur Frage der Spezifität von Epithelausziehungen im Stratum germinativum der Haut

E. BÖHM

Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg
(Direktor: Prof. Dr. B. MUELLER)

Eingegangen am 25. Juni 1966

Das histologische Bild der büschelförmig ausgezogenen Epithelien im Stratum germinativum der Haut findet sich nach Strom- und Hitze- einwirkung (GANS u. STEIGLEDER, GRADWOHL, HABERDA, KOEPPEN, B. MUELLER, PIOCH, POLSON, PROKOP, PUCCINI, GRAER u. a.), sowie nach Kälteschädigung und Austrocknung der Haut (SCHÄFFNER) und nach Laugeneinwirkung (PIOCH).

Wir stellten uns die Frage, ob dieses Bild auch durch rein mechanische Einwirkung auf die Haut zustandekommen kann. Insbesondere wollten wir wissen, ob solche Veränderungen durch Scheuern von Schuhwerk und dergleichen zustandekommen können.

Die für die Untersuchungen erforderliche Reibung erzeugten wir mit einem an den Kanten abgerundeten Glasstab der, mittels einer elektrischen Bohrmaschine in Rotation versetzt, der Haut angedrückt wurde. Die Drehzahl des Gerätes war variabel. Zur Ableitung entstehender Reibungswärme ließen wir bei der Durchführung der Versuche einen Wasserstrahl von 15° C auf die Reibstelle einwirken.

In einer ersten Versuchsserie benutzten wir Leichenhaut. Die Drehzahl betrug 100—5000/min. Auch der Auflagedruck wurde jeweils bei konstanter Drehzahl verändert.

Bei makroskopischer Oberflächenbetrachtung zeigte sich ein runder Defekt an der Reibefläche, der mit zunehmendem Auflagedruck deutlich tiefer in das Hautgewebe reichte. Sonst waren keine Besonderheiten wie Randwallbildungen, Verkohlungserscheinungen, umschriebene Lücken- oder Blasenbildungen zu erkennen. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine mit wachsendem Auflagedruck zunehmende Zerstörung aller Oberhautschichten, teilweise sogar des Hautbindegewebes. Die Drehzahl war nicht von wesentlicher Bedeutung. In den Randbezirken im Übergangsbereich zur unversehrten Haut war eine Verkleinerung und Abflachung der Basalepithelien, einschließlich ihrer Kerne zu beobachten.

In einer weiteren Versuchsserie verwendeten wir enthaarte Haut narkotisierter Ratten. Die Versuchsanordnung blieb im übrigen gleich, auch die Methodik. Makroskopischer und mikroskopischer Befund (Abb. 1) waren völlig gleichartig, wie bei Verwendung von Leichenhaut.

In einem weiteren Versuch unterließen wir die Kühlung. Verwendet wurde auch hier Leichenhaut und die Haut narkotisierter Ratten. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sich das typische Bild einer Hitze-

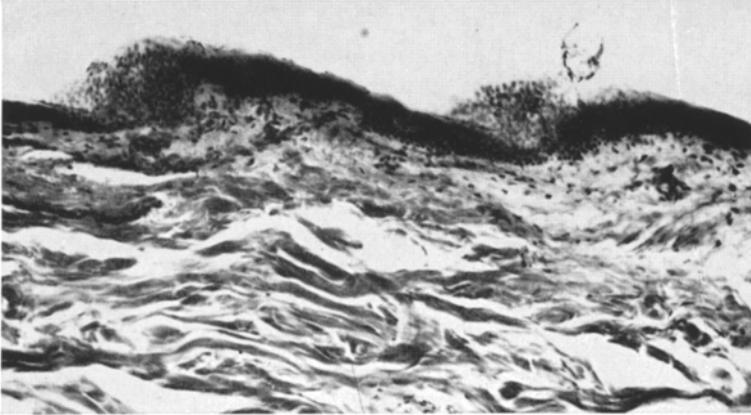


Abb. 1. Randgebiet einer durch Reibung erzeugten Marke: Keinerlei Epithelausziehungen (Leichenhautversuch)

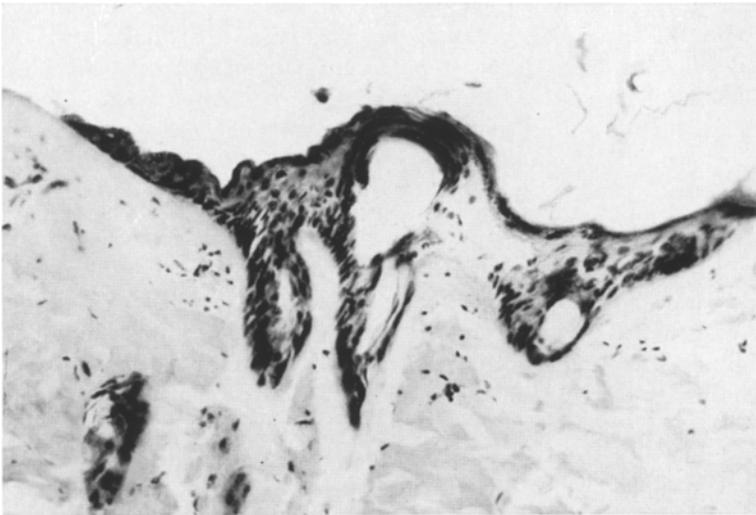


Abb. 2. Deutliche Kernauszüehung der Basalzellen: Durch Reibungswärme erzeugte Marke (Leichenhaut). Büschelförmige Epithelauszüehungen, wie sie meist bei Strommarken vorhanden zu sein pflegen, werden nicht beobachtet

einwirkung in Form der bekannten Epithelauszüehungen (Abb. 2). Die Bindegewebsfasern im Bereich der Reibungsfläche waren verkürzt und verdickt, die Bindegewebsstruktur vergrößert, die Doppelbrechung der

Fasern vermindert (Polarisationsoptische Untersuchung bei schiefwinkliger Kreuzung der Polarisatoren, Verwendung eines Gipsfilters) Das Verbrennungsgebiet wies die für rein thermische Einwirkung charakteristische Muldenform auf (Gg. SCHMIDT). In der Praxis dürften so starke Reibungen der Haut wohl kaum vorkommen. Sollten Zweifel auftauchen, so läßt sich schon auf Grund der Oberflächenstruktur leicht entscheiden, ob ein intensiver Reibungsprozeß mit starker Wärmeentwicklung vorhanden war. Durch einfaches Scheuern von Schuhwerk können die erforderlichen Wärmemengen mit Sicherheit nicht entstehen. Es wäre dann schon eine maschinell erzeugte Reibung zu fordern (Treibriemen, Bohrmaschinen u. dgl.). Eine Verwechslung von solchen durch Reibung entstandenen Marken mit Strommarken und rein thermischen Marken dürfte nicht möglich sein.

Zusammenfassung

Es wurde untersucht, ob sich bei rein mechanischer Einwirkung auf die Haut durch Reiben das Bild der Epithelausziehungen im Stratum germinativum der Haut erzeugen läßt, das bei Wärmeeinwirkung beobachtet wird. Durch rein mechanische Einwirkung war dies nicht möglich. Wird dagegen maschinell erzeugte Reibungswärme nicht abgeführt, so tritt das Bild der Wärmeschädigung auf. Differentialdiagnostisch läßt sich aber eine infolge durch Reibung entstandene Wärmemarke durch die Oberflächenstruktur eindeutig gegen eine Strommarke oder rein thermische Marke abgrenzen. Die Notwendigkeit solcher differentialdiagnostischer Erwägungen dürfte nur in Einzelfällen auftauchen.

Summary

It was examined, whether the same picture of peeled off epithelium in the stratum germinativum layer of the skin seen by the action of heat, whether this picture can be reproduced by pure mechanic action on the skin by rubbing. This was not possible by pure mechanical action. But if, on the other hand, the heat of friction produced by the machine used for rubbing, is not removed, one gets the picture seen in injuries caused by heat. By differential diagnosis one can, through the superficial structures, clearly differentiate the damage caused by the heat of friction from that caused by electrical or pure thermic heat. These differential diagnostic considerations appear to be necessary only in individual cases.

Literatur

- GANS, O., u. G. K. STEIGLEDER: Histologie der Hautkrankheiten, Bd. 1, S. 198. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955.
 GRADWOHL, R. V. H.: Legal medicine, p. 201. St. Louis: C. V. Mosby 1954.

- GRAEV, M.: Su talune espressioni istologiche — allungamento dell cellule-epidermiche — nelle ustioni sperimentali. *Minerva med.-leg.* 84, 116 (1964).
- HABERDA, A.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, Teil II, S. 721. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1923.
- KOEPFEN, S.: Die Anatomie der elektrischen Verletzungen. *Dtsch. med. Wschr.* 1928, 2127.
- MUELLER, B.: Gerichtliche Medizin. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953.
- PIOCH, M.: s. SELLIER, K., u. M. PIOCH.
- POLSON, D. J.: The essentials of forensic medicine, p. 186. London: English Universities Press Ltd. 1955.
- PROKOP, O.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, S. 130. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 1960.
- PUCINI, G.: Le lesioni cutanee da elettricitid; particolarità strutturali del marchi elettrice. *Minerva med.-leg.* 84, 91 (1964).
- SCHÄFFNER, M.: Untersuchungen über Histologie und Metallisation nach elektrischen Einwirkungen auf die Haut. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 56, 269 (1965).
- SELLIER, K., u. M. PIOCH: Untersuchungen an Strommarken in Abhängigkeit von der Stromstärke und von der Einwirkungsdauer (Metallnachweis und histologisch-histochemische Untersuchungen) (vorgetragen auf dem 43. Kongr. für gerichtliche Medizin, Zürich, 15. 10. 1964).

Dr. med. EKKEHARD BÖHM
Institut für gerichtliche Medizin der Universität
69 Heidelberg, Voßstr. 2